

## ILLUMINATOR

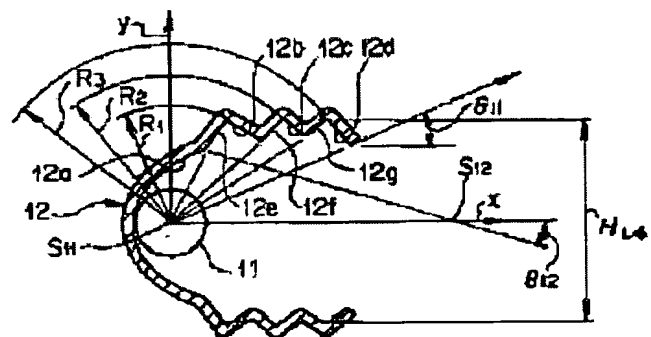
**Patent number:** JP9197497  
**Publication date:** 1997-07-31  
**Inventor:** MATSUNE HIDEAKI; NAKANO TOSHIBUMI; HIGUCHI TATSUJI  
**Applicant:** OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** G03B15/05  
- **European:**  
**Application number:** JP19960007754 19960119  
**Priority number(s):**

Report a data error here

### Abstract of JP9197497

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a strobe light emitting device which can efficiently irradiate an object surface side with an irradiating light beam, whose flux distribution property is excellent, and by which high G NO. can be obtained.

**SOLUTION:** This illuminator is constituted of a light emitting tube 11 and a reflector 12, and the reflecting surface 12a of the reflector 12 is mainly constituted of an elliptic reflecting surface 12a whose first focal point is the axial center S11 of the tube 11, and cylindrical reflecting surfaces 12b, 12c, and 12d which are coaxial with the axial center S11, and which are formed of circular arcs having the radii of R1, R2, and R3. The part of luminous fluxes from the tube 11 is directly emitted, and another part of the luminous fluxes is reflected at the surface 12a and the cylindrical reflecting surfaces 12b to 12d so as to be emitted to an object side.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-197497

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 B 15/05

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 3 B 15/05

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-7754

(22) 出願日 平成8年(1996)1月19日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 松音 英明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 中野 俊文

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 樋口 達治

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

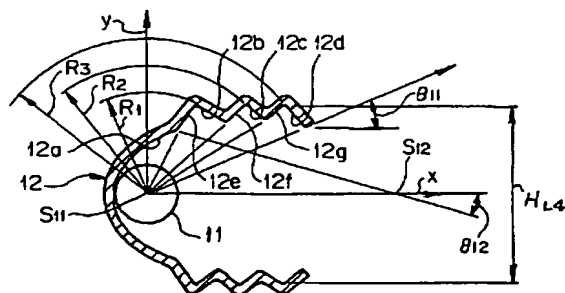
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】照射された光線を効率良く被写体面側へ照射でき、また、配光特性に優れ、高いG NO.が得られるストロボ発光装置を提供する。

【解決手段】発光管11と反射傘12とで構成される発光装置であって、反射傘12の反射面12aは、主に発光管11の軸心S11を第1焦点とする楕円反射面12aと、軸心S11と同軸であって、半径がR1、R2、R3の円弧で形成される円筒反射面12b、12c、12dとより構成されている。発光管からの光束は、一部は直接、出射され、他の一部は、上記楕円反射面と円筒反射面で反射され、被写体側に出射される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光管と、該発光管が発する光束を集光し、被写体に向けて照射する反射手段とを有する照明装置において、

上記反射手段のうち上記発光管の長手方向軸と交差する側の反射面は、上記発光管の中心から直接、被写体へ照射される直接光による照射角と上記反射面に反射して被写体へ照射される反射光による照射角とが略等しくなるように構成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項2】 発光管より発せられる光束を被写体に向けて照射する照明装置において、

上記発光管の発光光束の一部を反射する反射手段を有し、上記反射手段のうち、上記発光管の長手方向軸と交差する側の反射面は、その反射面による発光管の像が、被写体側から見たとき、該反射面全体にわたるように配設されていることを特徴とする照明装置。

【請求項3】 円筒状発光管が発する光束を集光し、被写体に向けて照射する反射手段を有する照明装置において、

上記反射手段は、上記発光管長手方向に投影した形状が楕円面と複数の円筒面とから成る反射面を有し、上記複数の円筒面は、上記発光管長手方向を軸とした略同心円で構成されていることを特徴とする照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は照明装置、詳しくは、発光管と反射手段とを有する照明装置の上記反射手段の反射面形状に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、反射傘を有する照明装置であって、カメラ等に適用されるストロボ発光装置は、一般に光源である発光管の後方に反射面を設け、発光管より直接出射される直接光と、反射面により反射された反射光との合成光線にて被写体を照射する。その反射面としては、発光管の長手方向に投影した楕円反射面が一般的に用いられている。

【0003】図21は、上記従来のストロボ発光装置の斜視図であり、図22、図23は、それぞれz軸直角断面図と、y軸直角断面図である。このストロボ発光装置は、光源となる発光管101と楕円反射面をもつ反射傘102とで構成されている。

【0004】なお、上記図21をはじめ、以下に示す各図において、発光管中心を原点とする直交座標系のx、y、z座標系を適用しており、z軸は発光管の軸心の長手方向とし、x軸は被写体方向と一致するものとする。

【0005】上記従来のストロボ発光装置で図24のz軸直角断面図に示す構造をもつストロボ発光装置は、楕円反射面102aを持つ反射傘102と、半径rxの発光管101とからなり、その楕円反射面102aは、半楕円形状とし、発光管中心S101を前記楕円の焦点付近

に配置することで、直接光と反射光の照射角をほぼ等しい状態として照射光を照射することができる。すなわち、上記半楕円反射面形状を撮影レンズの撮影画面全体をカバーできるように直接光の照射角 $\theta_{101}$ と反射光の照射角 $\theta_{102}$ とを設定する。そして、光源からの光線をロスなく被写体面へ照射する。しかしながら、上述の図24のストロボ発光装置は、反射面を半楕円形状にしていることから、反射面の開口幅、深さが大きくなってしまいうという不具合があった。

【0006】そこで、図25の発光装置のz軸直角断面図に示すよう、反射面を半楕円より小さくして、反射傘112の深さ（発光管中心S101から反射傘開口部までの距離をxcとする）を浅くして、開口幅を小さくすることが考えられる。しかし、直接光にて照射される範囲が狭がり、ロスする光線が多くなり、光量が低下する。すなわち、前記図24の反射面102aに対して、図25の反射傘112の反射面112aの場合、反射面112aにより照射角 $\theta_{104}$ の反射光となっていた照射角 $\theta_{103}$ の直接光がロス分となってしまう。

【0007】一方、図26の発光装置のz軸直角断面図に示すように、反射傘112の半楕円より小さい反射面112aの前面（発光管中心から距離xlの位置）に照射角変換部材である光学レンズ114を配置することにより、配光特性を改善し、光源から照射された光線をロスなく利用することも考えられる。すなわち、開口幅H1よりも広い幅H12の光学レンズ114を配設することにより、ロス部分となるべき照射角 $\theta_{114}$ の照射光を有効光とすることができる。しかし、上記光学レンズ114の形状が大きくなり、発光装置が大型化する。また、光学レンズと光源の発光管との位置関係を変化させることにより、光量、配光を変化させる、所謂、ズームストロボの場合でも上記光学レンズが発光管より遠ざかるにつれて、直接光のロスが大きくなる。

【0008】そこで、特開昭59-165037号公報に開示の閃光装置の反射傘は、直接光のロスを無くすために、図27のz軸直角断面図に示すように、前記図25に示した半楕円より小さい反射面をもつ反射傘112に対して、さらに、発光管101中心S101とした半径R0の反射面121aをもつ円筒反射傘121を付加し、前面に開口窓121bを配置したものである。直接光の照射角は前記図24の半楕円反射面を適用した場合の照射角 $\theta_{101}$ と同等とする。

【0009】また、特開平4-13104号公報（USP-5272570）に開示の楕円面鏡を有する反射照明を有する反射照明装置は、反射傘の反射面の1つとしての楕円面が発光管軸心（第1焦点とする）と直交するy軸まで形成されおり、もう1つの反射面として、y軸より前方には、発光管軸心を中心とした半径に沿って設けられる球面フレネルミラー、または、マイクロダハミラーを有している。この球面フレネルミラー等により

1 次光である直接光を第 1 焦点方向に反射し、光の利用効率を向上させている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述の特開昭 59-165037 号公報に開示の閃光装置は、ロスとなるべき光線が円筒反射面 121a で反射され、楕円反射部に戻され、被写体側に反射され、効率の向上が可能である。しかしながら、反射面の高さ H13 が大きくなってしまいうという不具合があった。また、特開平 4-13104 号公報に開示の反射照明装置は、反射傘に対して光源が小さい場合は効果的であるが、カメラのストロボのように光源が反射傘に対して大きい場合は、効率が悪くなる。

【0011】上述のように、従来の照射装置における反射面形状では、ロスを無くし、効率が良く、良好な配光特性を得ようとする大型化する。逆に、小型にすると、ロスが生じ、効率や配光特性が悪化するという問題が生じていた。また、発光管は長手方向に有限長さを持つものであり、その長手方向を含む断面においても、撮影被写体以外の範囲へ照射される光線が多くなると、効率が悪化する。しかし、この長手方向を含む断面における反射面の形状については、従来から何らの提案はなされていなかった。

【0012】本発明は、上述の不具合を解決するためになされたもので、発光管と反射手段を有する照明装置において、発光管より照射された光線を効率良く被写体面側へ照射でき、また、配光特性に優れ、高い G NO. (ガイドナンバ) が得られる反射手段を持つ照明装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 記載の照明装置は、発光管と、該発光管が発する光束を集光し、被写体に向けて照射する反射手段とを有する照明装置において、上記反射手段のうち上記発光管の長手方向軸と交差する側の反射面は、上記発光管の中心から直接、被写体へ照射される直接光による照射角と上記反射面に反射して被写体へ照射される反射光による照射角とが略等しくなるように構成されている。上記照明装置においては、上記発光管から照射光の一部は、直接光として被写体に照射され、さらに、他の一部は、反射光として上記反射手段の反射面上で上記直接光の照射角と同じ照射角で反射して、被写体に向け照射される。

【0014】本発明の請求項 2 記載の照明装置は、発光管より発せられる光束を被写体に向けて照射する照明装置において、上記発光管の発光光束の一部を反射する反射手段を有し、上記反射手段のうち、上記発光管の長手方向軸と交差する側の反射面は、その反射面による発光管の像が、被写体側から見たとき、該反射面全体にわたるように配設されている。上記照明装置においては、上記発光管から照射光の一部は、直接光として被写体に照射され、さらに、他の一部は、反射光として上記反射面

で反射し被写体に向け照射される。

【0015】本発明の請求項 3 記載の照明装置は、円筒状発光管が発する光束を集光し、被写体に向けて照射する反射手段を有する照明装置において、上記反射手段は、上記発光管長手方向に投影した形状が楕円面と複数の円筒面とから成る反射面を有し、上記複数の円筒面は、上記発光管長手方向を軸とした略同心円で構成されている。上記照明装置においては、上記発光管から照射光の一部は、直接光として被写体に照射され、さらに、他の一部は、反射光として上記反射面で反射し被写体に向け照射される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態を示す照明装置であるストロボ発光装置の発光管の長手方向 z 軸に垂直な z 軸直角断面図である。上記発光装置は、発光管 11 と反射手段としての反射傘 12 とで構成されている。

【0017】上記発光管 11 より発せられた光束を反射する反射傘 12 の反射面としては、発光管 11 の長手方向の軸心 S11 を第 1 焦点とする楕円反射面 12a と、発光管 11 の軸心 S11 と同軸であって、半径が R1 の円弧で形成される円筒反射面 12b、半径が R2 の円弧で形成される円筒反射面 12c、半径が R3 の円弧で形成される円筒反射面 12d と、楕円反射面 12a および円筒反射面 12b、12c、12d と発光管 11 の軸心 S11 とを結ぶ放射状に延びる直線反射面 12e、12f、12g とが配設されている。なお、発光管 11 外形と反射面 12a は、いずれも図 1 の紙面に垂直な筒状の一樣断面形状を持つものとする。

【0018】発光管 11 より発せられた光束のうち、楕円反射面 12a で反射される光束は、第 2 焦点となる点 S12 を通り、照射角  $\theta_{12}$  で出射する。また、円弧反射面 12b、12c、12d で反射された光束は、発光管 11 の中心へ向けて反射され、さらに楕円反射面 12a にて反射され、上記照射角  $\theta_{12}$  で出射する。このとき、発光管 11 より直接出射される光束は、照射角  $\theta_{11}$  で出射する。なお、直接光の照射角  $\theta_{11}$  は、前記従来の発光装置で図 24 の半楕円反射面を適用した場合の照射角  $\theta_{10}$  と同等とする。

【0019】上述のように構成された本実施の形態の発光装置では、前記図 25 に示すような楕円反射面を半楕円より小さく設けた場合に生じるロスとなる照射角  $\theta_{10}$  の範囲の直接光を、円弧反射面 12b、12c、12d により反射し、楕円反射面 12a で反射して照射角  $\theta_{12}$  で出射する。

【0020】そして、前記図 27 に示した従来の発光装置の円弧反射面を、本実施の形態では円筒反射面 12b、12c、12d と直線反射面 12e、12f、12g から構成される鋸歯状の反射面で代用することで、同

等の効果を得ることができ、しかも、y軸方向が高さH<sub>L3</sub>(図27参照)より低い高さH<sub>L4</sub>となり、より小型化が実現できる。

【0021】なお、本実施例においては、円弧反射面12b、12c、12dを3面で構成しているが、この面数はいくつであってもよい。また、楕円反射面12aは、円弧反射面12bより反射された光束を反射できる範囲、すなわち、発光管11の軸心S<sub>11</sub>より前方、すなわち、図1中の軸心S<sub>11</sub>の右側までの範囲に形成するだけでも効率良く照射光を出射できる。

【0022】さらに、楕円反射面12aで反射される光束の照射角θ<sub>12</sub>と、発光管11より直接出射される光束の照射角θ<sub>11</sub>を略一致させることにより、被写体面で均一な配光特性を得ることができる。また、本実施の形態の発光装置の変形例として、図2に示すように上記反射傘12の前面にフレネルレンズ13等の光学部材を配置する発光装置を提案できる。この変形例では、さらに効率よく被写体を照射することができる。

【0023】次に、本発明の第2の実施の形態の照明装置であるストロボ発光装置について説明する。従来のストロボ発光装置として、図28に示すように、その反射傘132が円筒状発光管131の軸心S<sub>131</sub>を中心とする円筒反射面132aと半楕円より小さい楕円反射面132bとで構成されているような発光装置がある。この従来の発光装置に対して、さらに、照射効率を上げるため、発光管軸心S<sub>132</sub>を中心とする円筒反射面133aを設けて、その反射面133aによりロス部分となる照射角θ<sub>132</sub>の範囲の直接光線を反射させるように構成すると、反射のくり返しになり、その反射光線が出射されないという問題が生じる。

【0024】そこで、本実施の形態の発光装置は、図3の発光管の長手方向z軸に垂直なz軸直角断面図に示すように、発光管21より発せられた光束を反射する反射傘22の反射面として、発光管21の軸心S<sub>21</sub>を中心とし、かつ、発光管21の外側を覆うような半径の円筒反射面22aと、発光管11の軸心S<sub>21</sub>を第1焦点とし、円筒反射面22aと連続した形状に設けられた半楕円より小さい楕円反射面22bと、さらに、発光管21の軸心S<sub>21</sub>を中心とする半径R<sub>4</sub>の円弧の一部で形成される円筒面22cを傾けて配置した反射面であって、発光管21の中心より発せられた光束を上記楕円反射面22bへ向けて反射する円筒反射面22dとにより構成するものである。なお、上記発光管21と反射傘22は、いずれも、

$$Dy \times \tan(\theta_{33}) = (L/2 + ZQ) \times \cos(2 \times \theta_{33}) \dots (1)$$

ただし、

L：円筒状発光管31の発光部z軸方向(長手方向)長さ

Dy：側板反射面32bのx軸(照明光軸)方向の深さ

ZQ：側板反射面32bと発光管31の軸心を延長したz軸との交点のz座標値とする。

\*れも、図3の紙面に垂直な筒状の一様断面形状を持つものとする。

【0025】上記発光管11より発せられた光束のうち、一部の光束は直接、照射角θ<sub>21</sub>で出射する。他の一部の光束は楕円反射面22bで、反射され、照射角θ<sub>22</sub>で出射する。また、他の一部の光束は円筒反射面22aで反射され、発光管21の中心へ向けて反射され、さらに楕円反射面22bにて反射され、上記照射角θ<sub>22</sub>の範囲に出射する。さらに他の一部の光束は円筒反射面22dにて反射され、楕円反射面22bにて上記照射角θ<sub>22</sub>で反射され、出射する。なお、上記照射角θ<sub>21</sub>とθ<sub>22</sub>とは略等しくなるように設定し、さらに、該照射角θ<sub>21</sub>は、前記図25の従来の発光装置の半楕円反射面による照射角θ<sub>101</sub>と略等しくする。

【0026】上述のような本実施の形態の発光装置によれば、前記図28に示すような楕円反射面を半楕円より小さく設けた場合に生じる照射角θ<sub>132</sub>の範囲のロスとなるべき光束を、円筒反射面22dにより反射し、さらに、その反射光を楕円反射面22bにより反射して出射することができ、効率を上げることができる。

【0027】本実施例においては、円筒反射面22cを1つの面で構成しているが、これは複数の円筒面で構成してもかまわない。そして、楕円反射面22bと円筒反射面22dを結ぶ発光管11の中心より放射状に延びた直線反射面22eを設けて、鋸歯状反射面を構成しても良い。

【0028】次に、本発明の第3の実施の形態の照明装置であるストロボ発光装置について説明する。図4は、本実施の形態の発光装置の発光管の長手方向z軸と被写体方向x軸を含むy軸直角断面図である。本発光装置において発光管31より発せられた光束を反射する反射手段である反射傘32は、円筒状発光管31の軸心S<sub>31</sub>に平行に設けられ、図4上、直線で示されている円筒反射面32aと、発光管軸心S<sub>31</sub>と交差する平面状の側板反射面32bとを有している。そして、上記側板反射面32bは、被写体中心から見た時に円筒状発光管31の鏡像31'が、側板反射面33全体にわたるように、発光管長手方向軸(z軸)と交差し、x軸に対して照射角θ<sub>33</sub>だけ傾斜して配置されている。

【0029】上記照射角θ<sub>33</sub>は、図5に示すx、z座標系において、次式を満たす照射角θ<sub>33</sub>である。すなわち、

【0030】以上のように構成された本実施の形態の発光装置によれば、発光管長手方向であるz軸方向と、本被写体方向であるx軸方向とに直交するy軸方向のみに限らず、z軸方向についても照射光は、効率よく被写体方向に照射される。すなわち、側板反射面32bにて反射される円筒状発光管31からの光束は、略被写体面の

中心付近へ向かって出射され、図4に示す円筒状発光管31の光量分布の発光特性においてz軸方向への広がることなく、無駄な光線を少なくし、かつ、x軸方向、すなわち、被写体方向の光量を増やすことができる。

【0031】例えば、図29に示す従来の発光装置の反射傘142のように側板反射面142bがz軸と直交する面であった場合、円筒状発光管141の中心S141より出射し、側板反射面142bにより反射され、出射される2次光としての反射光は照射角 $\theta_{143}$ の範囲に出射されていたが、本実施の形態の発光装置の場合、図4に示すように、円筒状発光管31の中心S31より出射し、側板反射面32bにより反射され、出射される反射光は、図29の照射角 $\theta_{143}$ の範囲に対して、より被写体側となる照射角 $\theta_{32}$ の範囲に出射される。このとき、直接光の照射角は、角度 $\theta_{31}$ の範囲となる。

【0032】本実施の形態の装置においては、反射傘32の側板反射面32bが傾斜した平面で形成されているが、その変形例として図6に示すように、反射傘35の側板反射面35bを、被写体中心から見た時に、円筒状発光管31の鏡像が、側板反射面35b全体にわたるように設けた曲面、例えば、放物線で形成される反射面で形成してもかまわない。

【0033】また、図7の被写体側から見た図に示すように、上記図4に示す反射傘32の側板反射面32bを発光管31の長手方向軸と垂直なy軸方向、すなわち、前記図6上の紙面に垂直な方向、すなわち、図7で上下方向に直線的に引き延ばした側板反射面36bとする変形例も提案できる。また、図8に示すように、反射傘32の側板反射面37bを発光管31の軸心方向の中心と被写体中心を結ぶ軸、すなわち、x軸を中心軸とした回転した回転面（開口部半径R5）で形成してもよい。

【0034】また、図9に示すように、前記変形例の発光装置の反射傘35の前面に光学部材であるシリンダリカルレンズ36を配置した変形例の発光装置を提案できる。この場合もシリンダリカルレンズ36を通して円筒状発光管31の鏡像が側板反射面35b全体にわたるように該側板反射面35bを設ける。◎ この変形例の発光装置によると、前記図6の変形例の発光装置でロス分となる照射角 $\theta_{34}$ の範囲の直接光を有効光として被写体側に照射させることができる。なお、前記図9の変形例では、側板反射面35bを曲面にて構成しているが、傾斜した平面で構成してもよい。

【0035】次に、本発明の第4の実施の形態の照明装置であるストロボ発光装置について説明する。図10は、本実施の形態の発光装置の発光管の長手方向z軸と被写体方向x軸を含むy軸直角断面図である。本発光装置の反射手段である反射傘42は、上記発光管41より発せられた光束を反射する反射面として、円筒状である発光管41の長手方向軸（z軸）に平行に設けられ、図10上は直線で示されている円筒状反射面42aと、発

光管の長手方向z軸と交差する側板反射面42bを有している。上記側板反射面42bは、発光管41の軸心の中点SS41近傍を焦点とする半楕円形面で形成される。

【0036】以上のように構成された本実施の形態の発光装置によれば、発光管41の中心より発せられた光束は、発光管41より直接光として被写体側に照射角 $\theta_{41}$ で照射され、また、側板反射面42bにより反射されて反射光として被写体側に照射角 $\theta_{42}$ で出射される。上記側板反射面43を半楕円形状に形成したことにより、照射角 $\theta_{41}$ と $\theta_{42}$ が略等しくなり、均一な配光特性が得られ、光線の有効利用ができる。

【0037】また、反射傘の側板反射面として、図11の発光管長手方向z軸と被写体方向x軸を含むy軸直角断面図に示すように、発光管41の軸心上の中点SS41近傍を焦点とする放物線に沿う面を側板反射面46bとした変形例を提案することができる。この側板反射面46bの先端部43aで反射される光束は被写体面の略中心に向かうように反射され、被写体面の中心光量を上げることができる。

【0038】上記第4実施の形態、および、その変形例の発光装置においても側板反射面42b、46bを前記第3実施の形態で説明した図7、図8に示すようなx軸、z軸に対する垂直面、もしくは、x軸に関する回転面で形成してもよい。

【0039】次に、本発明の第5の実施の形態の照明装置であるストロボ発光装置について説明する。図12は、本実施の形態の発光装置の斜視図、図13は、円筒状発光管の長手方向z軸と被写体方向x軸を含むy軸直角断面図である。本発光装置の反射手段である反射傘52は、円筒状発光管51より発せられた光束を反射する反射面として、円筒状発光管51の長手方向z軸を軸心とし、それに平行に設けられた円筒状反射面52aと、上記z軸と交差し、x、y軸平面と所定の角度傾斜する側板反射面52bとを有している。なお、被写体側から見て発光管51の側板反射面52b上の鏡像51'は、該側板反射面52b全体にわたるように上記傾斜角が設定されている。

【0040】本発光装置は、円筒状反射面52aの円筒状発光管51の長手方向z軸に垂直な断面（図22の断面）における深さDzと、側板反射面52bの上記長手方向z軸と被写体方向x軸を含む断面（図23の断面）における深さDyとの関係が図13に示すようにDy>Dzに設けられていることを特徴としている。

【0041】前記図5に示す第3の実施の形態の発光装置のように、円筒反射面深さDyと側板反射面深さDzを等しく設けた場合、円筒状反射面を光線のロスがないように形成すると、側板反射面に光線のロスが生じ、逆に、側板反射面を光線のロスがないように形成すると、円筒状反射面52が無駄に大きくなる。しかし、本実施の形態の発光装置によれば、円筒状反射面52aと

側板反射面 52b の双方を光線のロスがないように形成することができ、かつ、反射面全体の面積を小さくできる。

【0042】また、本実施の形態の装置では、反射傘 52 の形状を円筒状反射面 52a と、側板反射面 52b とを有する形状としているが、反射傘 52 を x-y 平面への投影形状が円筒状発光管 51 の中心 S51 近傍を焦点とする楕円の一部分からなる反射面を有する形状に形成しても構わない。

【0043】なお、図 14 の y 軸直角断面図と図 15 の斜視図に示すように、反射傘 55 の変形例として、側板反射面の  $D_y > D_z$  の部分にパネル 56 の側面に反射面 56b に、例えば、アルミ蒸着等を施した反射傘を適用すると、上述の効果を得ることができる。また、上記変形例ではパネル 56 の側面に反射面 56b を側板反射面 55b と等価な面として設けているが、これ以外の別部材で設けてもかまわない。

【0044】次に、本発明の第 6 の実施の形態の照明装置であるストロボ発光装置について説明する。図 16 は、本実施の形態の発光装置の発光管の長手方向 z 軸と直交し、被写体方向 x 軸を含む z 軸直角断面図である。本発光装置の反射手段である反射傘 62 は、発光管 61 より発せられた光束を反射する反射面として、発光管 61 の軸心 S61 を中心とし、かつ、発光管 61 の外側を覆うような半径  $R_x$  の円筒反射面 62a と、上記発光管 61 の軸心を楕円の焦点とし、かつ、楕円の x 軸との交点と発光管 61 の中心との距離  $R_e$  が発光管 61 の半径  $R_x$  に対して、

$$R_e \leq 0.5 \times R_x \quad \dots\dots (2)$$

なる関係式を満たす楕円反射面 62b とを有している。

【0045】前述したように前記図 25 の従来の発光装置に示したような半楕円より小さい楕円反射面 112a をもつ反射傘 112 では、前記図 24 の半楕円反射面を適用した発光装置に比較して、照射角度  $\theta_{103}$  の範囲の照射光範囲がロスとなっていた。しかし、本実施の形態の発光装置では、円筒反射面 62a と楕円反射面 62b との交点を図 16 に示すように y 軸より被写体側に位置させ、さらに、楕円反射面 62b の開口部を上記照射角  $\theta_{103}$  をカバーできる位置に設定することにより、上述の図 25 の従来の発光装置でロスとなっていた光束を利用可能とした。また、反射傘 62 の y 軸方向の開口幅  $H_L$  を上記従来の発光装置の反射傘 112 の開口幅  $H_{L1}$  より小さくすることができる。

【0046】なお、上記第 6 の実施の形態の発光装置においては、円筒反射面 62a と、楕円反射面 62b は、図 16 に示すように発光管 61 の中心より図中、右側で交差している。したがって、発光管 61 軸心 S61 より角度  $\theta_{64}$  の範囲に出射した光束が円筒反射面 62a により反射の繰り返しを行うことになり、被写体側に射出しない現象が生じる。

【0047】そこで、変形例の反射傘 65 として、上記反射の繰り返しが発生しないように、図 17 の z 軸直角断面図に示すように、角度  $\theta_{64}$  の範囲の円筒反射面 62a に代えて傾斜した反射面 65c を適用し、該反射面が対向する方向を軸心 S61 より左方としたものを提案する。なお、上記反射傘 65 は、上記反射面 65c 以外は、図 16 の場合と同様の形状の円筒反射面 65a と楕円反射面 65b を有している。

【0048】この変形例の発光装置によれば、発光管 61 の中心より発せられ、反射面 65c に照射された光束は、発光管 61 の軸心 S61 より後方（図中左側）に向けて反射させるような反射面 65c があるためにロスとなっていた光線を出射させることができ、効率の高い発光装置を提供することができる。

【0049】次に、本発明の第 7 の実施の形態の照明装置であるストロボ発光装置について説明する。図 18 は、本実施の形態の発光装置の発光管の長手方向 z 軸に垂直な z 軸直角断面図であり、図 19 は、上記図 18 の発光管周りの拡大図である。本発光装置の反射傘 72 は、発光管 71 より発せられた光束を反射する反射面として、発光管 71 の軸心 S71 と同心の発光管 71 の外側を覆うような半径をもつ円弧反射面 72a と、発光管 71 の軸心 S71 を焦点とする楕円反射面 72b を有している。

【0050】上述のような反射傘の反射面 72a、72b を、例えば、アルミニウム板材を用いてプレス加工により一体の反射部材で形成した場合、図 20 の拡大図に示すように、円筒反射面 72a' と楕円反射面 72b' の交点部分に反射部材、例えば、アルミニウム板材の板厚  $t$  に略等しい曲げ半径  $R_7$  が生じる。このため、発光管 71 の軸心 S71 より照射角  $\theta_{72}$  の範囲に発せられた光束は、円筒反射面 72a' および楕円反射面 72b' で反射される方向とは異なる方向へ反射されてしまう。

【0051】そこで、本実施の形態の発光装置の反射傘 72 は、図 19 に示すように、反射面 72 を円筒反射面 72a を形成する円筒反射部材 72A と、楕円反射面 72b を形成する楕円反射部材 72B の 2 つの反射部材を連結して形成し、その接続部に曲げ部分が生じないようにしている。

【0052】以上のような構造を持つ本実施の形態の発光装置によれば、反射傘 72 を一つの反射部材でプレス加工等により形成した場合に生じる曲げ半径  $R_7$  を無くすることができる。したがって、照射角  $\theta_{72}$  の範囲に発せられた光束を確実に円筒反射面 72a、または、楕円反射面 72b で反射させることができる。

【0053】なお、本実施の形態において、反射傘 72 の反射面は、円弧反射面 72a と楕円反射面 72b の 2 つの面より形成されているが、上記反射面を 2 つ以上の面で形成し、それぞれの面を別部材で構成してもよい。

【0054】（付記）上述の各実施の形態に基づいて、

以下に示す構成の照明装置を提案することができる。すなわち、

(1) 発光管と、発光管より発せられる光束を被写体に向けて反射する反射手段からなる照明装置において、上記反射手段は、上記発光管長手方向に投影した形状が楕円面と鋸歯状の複数円筒面とを有し、上記鋸歯状の複数円筒面が、上記発光管長手方向を軸としてそれぞれ所定半径の円で構成されることを特徴とする照明装置。

【0055】(2) 発光管と、発光管より発せられる光束を被写体に向けて反射する反射手段とからなる照明装置において、上記反射手段は、上記発光管と同軸、且つ、発光管の外形と略一致する円筒面と、上記発光管長手方向に投影される楕円面と、上記発光管長手方向に投影される鋸歯状の複数円筒面と、を有し、上記鋸歯状の複数円筒面の少なくとも一部が上記発光管長手方向を軸とする所定半径の円筒面に対して光を被写体へ照射できるよう傾けられていることを特徴とする照明装置。

【0056】(3) 発光管より発せられる光束を被写体に向けて反射する照明装置において、上記発光管の発光光束の一部を反射する反射手段を有し、上記反射手段のうち、上記発光管の長手方向軸と交差する側の反射面は、その反射面による発光管の像が、被写体側から見たとき、該反射面全体にわたるように配設されていることを特徴とする照明装置。

【0057】(4) 上記付記(3)において、上記反射面は、平面、または、曲面で構成されていることを特徴とする照明装置。

(5) 上記付記(3)において、上記反射面は、上記発光管の中心と被写体の中心とを結ぶ軸を中心軸とした円筒面であることを特徴とする照明装置。

(6) 上記付記(4)において、上記反射面のうち、先端部分は、反射光線を照射光軸と略平行な方向へ反射させることを特徴とする照明装置。

【0058】(7) 発光管と、発光管より発せられる光束を被写体に向けて反射する反射手段からなる照明装置において、上記反射手段のうち上記発光管の長手方向軸と交差する側の反射面は、上記発光管の中心から直接、被写体へ照射される直接光による照射角と上記反射面に反射して被写体へ照射される反射光による照射角とが略等しくなるように構成されていることを特徴とする照明装置。

【0059】(8) 発光管と、発光管より発せられる光束を被写体へ向け反射する反射手段とからなる照明装置において、上記反射手段は、正面より見て上記発光管長手方向に対して略平行な長辺と、これに略垂直な短辺とからなる略四角形状の開口を有する反射傘であって、上記発光管に対する上記反射傘の長辺側の傘の深さ寸法  $D_z$  と、上記反射傘の短辺側の傘の深さ寸法  $D_y$  との関係が、

$$D_y > D_z$$

であることを特徴とする照明装置。

【0060】(9) 上記付記(8)において、上記反射傘の短辺側の傘の寸法  $D_y$  のうち、上記反射傘の長辺側の傘の深さ  $D_z$  より大きい傘の部分は、上記反射傘とは別部材の面で構成されていることを特徴とする照明装置。

【0061】(10) 発光管と、発光管より発せられる光束を被写体に向けて反射する反射手段とからなる照明装置において、上記反射手段は、反射傘であって、該反射傘は、上記発光管の位置より被写体方向光軸に対して後方は、上記発光管の長手方向軸を中心軸とする円筒面により構成され、上記発光管の位置より光軸に対して前方は、上記発光管の中心を焦点とし、上記発光管長手方向軸と平行な軸を中心とする楕円面で構成され、上記楕円面を延長した仮想線が上記発光管中心と上記光軸との交点と上記発光管中心との距離を  $R_e$  とし、上記円筒面の半径を  $R_x$  とすると、

$$R_e \leq 0.5 \times R_x$$

の関係が成立することを特徴とする照明装置。

【0062】(11) 発光管と、発光管より発せられる光束を被写体に向けて反射する反射手段とからなる照明装置において、上記反射手段は、上記発光管長手方向軸に垂直な断面にて、少なくとも2つ以上の関数により定義される形状の反射面を有し、上記反射面は、上記関数形状ごとに別部材で構成されていることを特徴とする照明装置。

【0063】(12) 略円筒状発光管と、該発光管が発する光束を集光し、被写体に向けて照射する反射手段とを有する照明装置において、上記反射手段は、上記円筒状発光管の中心軸と略同軸で且つ上記発光管の外径と略一致する第1の円筒面と、上記発光管中心軸より前方に設けられ、上記発光管長手方向の投影形状が楕円形となる楕円面と、上記発光管中心軸より前方に設けられた上記発光管より前方へ照射される光を上記第1の円筒面乃至上記楕円面へ向けて反射する上記発光管長手方向の投影形状が円形となる第2の円筒面と、を有し、上記第2の円筒面は、上記発光管長手方向を中心軸とする所定半径の円筒面を、光を被写体へ照射できるように所定量傾けた形状であることを特徴とする照明装置。

【0064】

【発明の効果】上記説明したように本発明の請求項1記載の照明装置によれば、発光管から照射光の一部は、直接光として被写体に照射され、さらに、他の一部は反射光として上記反射手段の反射面で上記直接光の照射角と同じ照射角で反射して、被写体に向け照射されるので、配光特性および照明効率が改善できる。

【0065】また、本発明の請求項2記載の照明装置によれば、反射手段のうち、上記発光管の長手方向軸と交差する側の反射面は、その反射面による発光管の像が、被写体側から見たとき、該反射面全体にわたるように配設されているので、配光特性および照明効率が改善でき



る。

【0066】また、本発明の請求項3記載の照明装置によれば、反射手段は、上記発光管長手方向に投影した形状が楕円面と複数の円筒面とから成る反射面を有し、上記複数の円筒面は、上記発光管長手方向を軸とした略同心円で構成されているので、配光特性が優れ、照明効率のよい反射手段をより小型に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す照明装置であるストロボ発光装置の発光管の長手方向z軸に垂直なz軸直角断面図。

【図2】図1のストロボ発光装置の変形例を示す発光装置のz軸直角断面図。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示す照明装置であるストロボ発光装置のz軸直角断面図。

【図4】本発明の第3の実施の形態を示す照明装置であるストロボ発光装置のy軸直角断面図。

【図5】図4のストロボ発光装置の寸法関係を示すy軸直角断面図。

【図6】図4のストロボ発光装置の変形例の発光装置のy軸直角断面図。

【図7】図4のストロボ発光装置の別の変形例の発光装置を被写体側から見た図。

【図8】図4のストロボ発光装置のさらに別の変形例の発光装置を被写体側から見た図。

【図9】図4のストロボ発光装置のさらに別の変形例の発光装置のy軸直角断面図。

【図10】本発明の第4の実施の形態を示す照明装置であるストロボ発光装置のy軸直角断面図。

【図11】図10のストロボ発光装置の変形例の発光装置のy軸直角断面図。

【図12】本発明の第5の実施の形態を示す照明装置であるストロボ発光装置の斜視図。

【図13】図12のストロボ発光装置のy軸直角断面図。

【図14】図12のストロボ発光装置の変形例の発光装置のy軸直角断面図。

【図15】図14の変形例の発光装置の斜視図。

【図16】本発明の第6の実施の形態を示す照明装置であるストロボ発光装置のz軸直角断面図。

【図17】図16のストロボ発光装置の変形例の発光装置のz軸直角断面図。

【図18】本発明の第7の実施の形態を示す照明装置であるストロボ発光装置のz軸直角断面図。

【図19】図18のストロボ発光装置の発光管周りの拡大図。

【図20】図18のストロボ発光装置において、反射傘を一体の部材で成形した場合の発光管周りの拡大図。

【図21】従来のストロボ発光装置の斜視図。

【図22】図21の従来のストロボ発光装置のz軸直角断面図。

【図23】図21の従来のストロボ発光装置のy軸直角断面図。

【図24】従来のストロボ発光装置であって、半楕円反射面を持つ発光装置のz軸直角断面図。

【図25】従来のストロボ発光装置であって、半楕円反射面より深さの浅い楕円反射面を持つ発光装置のz軸直角断面図。

【図26】従来のストロボ発光装置であって、半楕円反射面より深さの浅い楕円反射面を持ち、前面に光学レンズを配設した発光装置のz軸直角断面図。

【図27】従来のストロボ発光装置であって、楕円反射面とその前面に配設された円筒反射面を持つ発光装置のz軸直角断面図。

【図28】従来のストロボ発光装置であって、発光管と同軸の円筒反射面と楕円反射面と前面に配設された円筒反射面を持つ発光装置のz軸直角断面図。

【図29】従来のストロボ発光装置であって、楕円反射面と、側板反射面を持つ発光装置のy軸直角断面図。

【符号の説明】

11, 21, 31, 41, 51, 61, 71……発光管

12, 22, 32, 35, 42, 46, 52, 55, 62, 65, 72……反射傘(反射手段)

32b, 35b, 36b, 37b, 42b, 46b, 52b, 55b……側板反射面(長手方向軸と交差する側の反射面)

$\theta_{11}$ ,  $\theta_{21}$ ,  $\theta_{31}$ ,  $\theta_{41}$ ……直接光による照射角

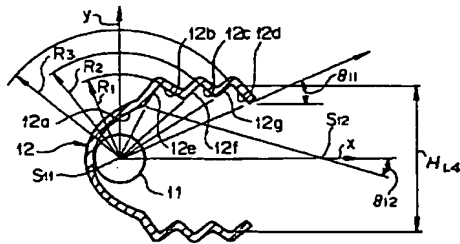
$\theta_{12}$ ,  $\theta_{22}$ ,  $\theta_{32}$ ,  $\theta_{42}$ ……反射光による照射角

31', 51'……発光管の像

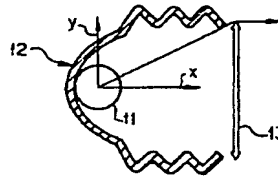
12b, 12c, 12d……円筒反射面(複数の円筒面)

z軸……(長手方向軸)

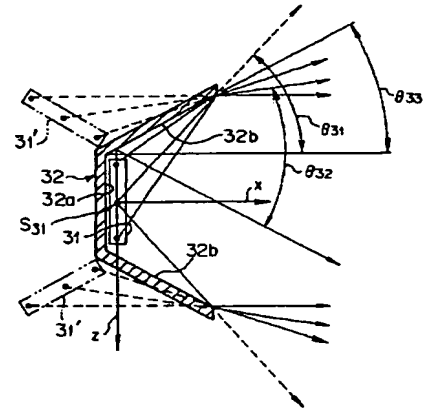
【図1】



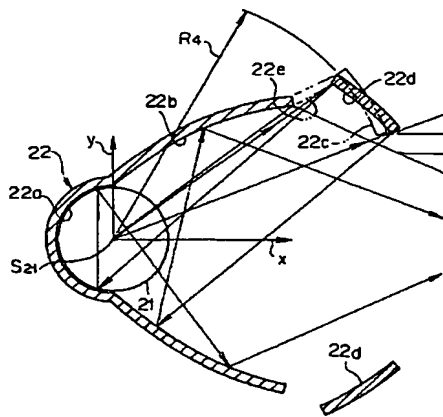
【図2】



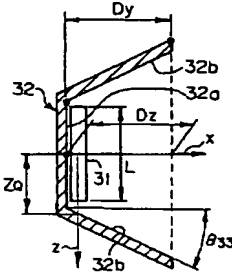
【図4】



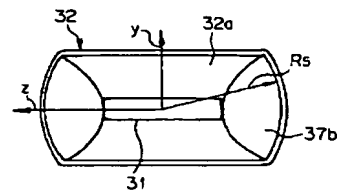
【図3】



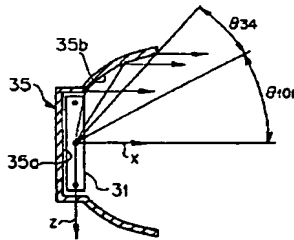
【図5】



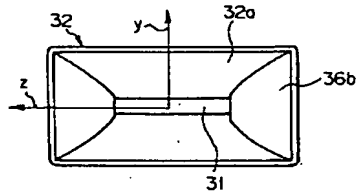
【図8】



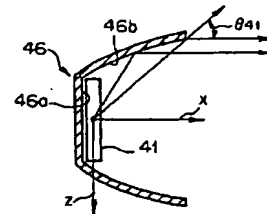
【図6】



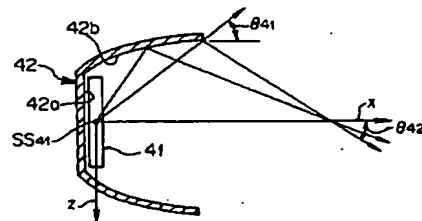
【図7】



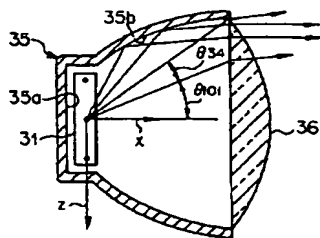
【図11】



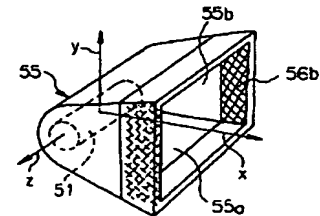
【図10】



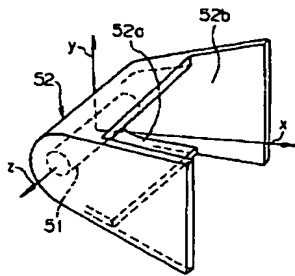
【図9】



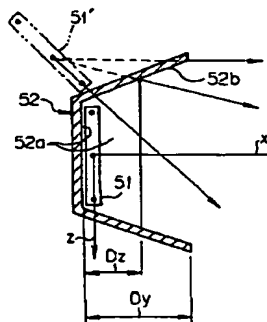
【図15】



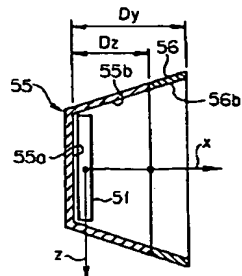
【図12】



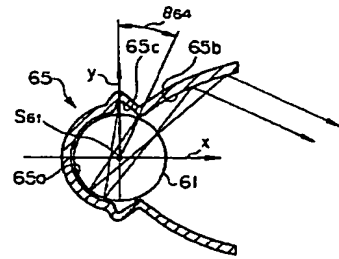
【図13】



【図14】

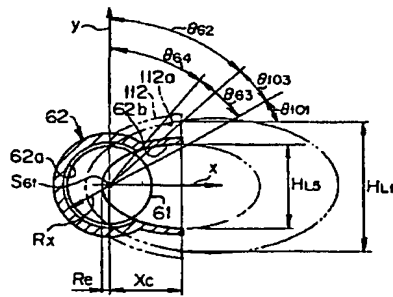


【図17】

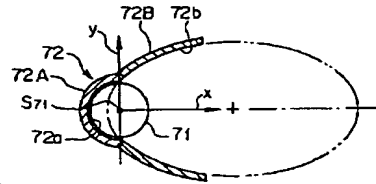


【図19】

【図16】

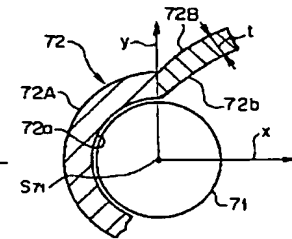


【図18】

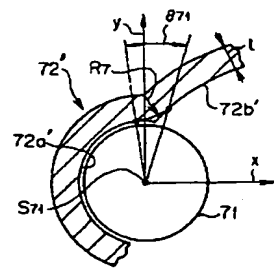


【図22】

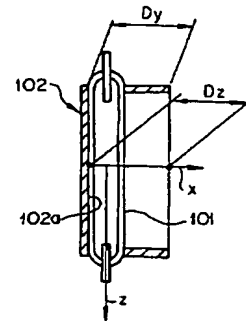
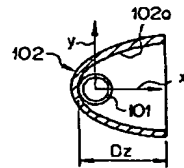
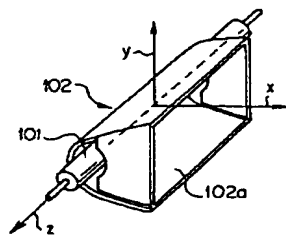
【図23】



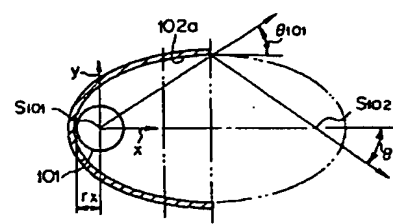
【図20】



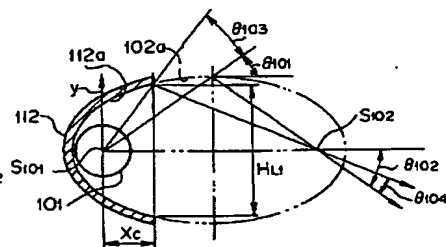
【図21】



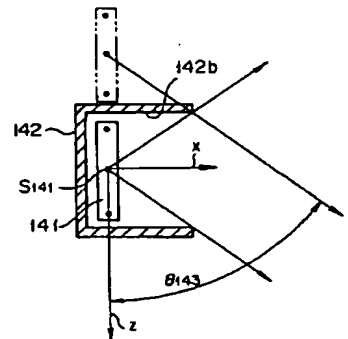
【図24】



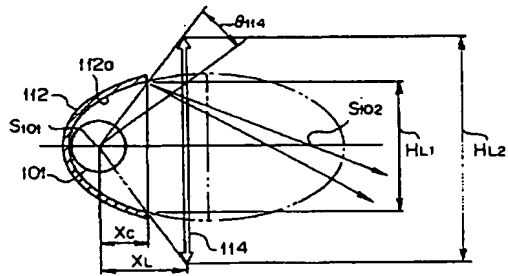
【図25】



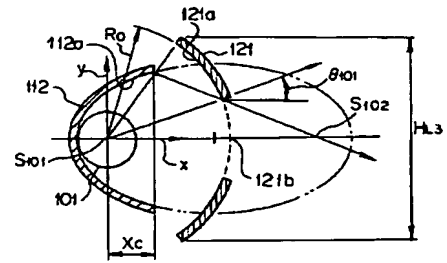
【図29】



【図26】



【図27】



【図28】

